

Leistung und technischer Aufwand von Mähdreschern mit Mehrtrommeldreschwerken

Dipl.-Ing. K. Kugler, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

1. Grundlagen

Die Intensivierung der Getreideproduktion im nationalen und internationalen Maßstab hat dazu geführt, daß der Durchsatz leistungsstarker Mähdrescher auf nunmehr 8 bis 12 kg/s gesteigert wurde. Am Beispiel des Mähdreschers E 516 des VEB Kombinat Fortschritt — Landmaschinen — Neustadt in Sachsen ist ersichtlich, daß diese Leistungssteigerung vor allem durch die Erhöhung der Schnitt- und Dreschwerkbreite und durch die Vervollkommnung der Arbeitselemente des Dreschwerks erreicht wurde. Das traditionelle Arbeitsprinzip mit Schlagleistendrescheinrichtung, Strohleittrommel, Schüttler und der aus einem Siebsichter bestehenden Reinigungseinrichtung wurde bisher bei

fast allen Mähdreschern beibehalten. Die Vorteile dieses bewährten Eintrommeldreschwerks sind hinreichend bekannt. Völlig neue Arbeitsprinzipien für die Drescheinrichtung (z. B. Kegeldrescheinrichtungen), die u. a. von Caspers [1] und Herbsthofer [2] zusammenfassend dargestellt wurden, haben bisher keine Bedeutung erlangt.

Dagegen hat die nunmehr 40jährige Entwicklung von Mehrtrommeldreschwerken ihren Niederschlag in ersten leistungsstarken Serienmaschinen gefunden.

Als Mehrtrommeldreschwerk wird ein solches Dreschwerk bezeichnet, bei dem mehrere Trommeln — z. T. in Verbindung mit passiven Elementen, wie Dreschkörben, Rechen, Sieben u. ä. — die Entkörnung und ganz oder teilweise die Korn-Stroh-Sortierung übernehmen. Trommeln, die lediglich einen Fördervorgang ausführen (z. B. Einlege- und Leittrommeln beim Eintrommeldreschwerk) werden dabei nicht berücksichtigt. Die Entwicklung von Mehrtrommeldreschwerken für Mähdrescher (und auch für Dreschmaschinen) mit relativ kleinen Durchsätzen, die bereits zu mehr als 50 Patenten und Versuchsmaschinen geführt hat, erfolgte bisher aus zwei Gründen:

— Durch den Einsatz rotierender Elemente zur effektiveren Korn-Stroh-Sortierung sollte der bekannte Hordenschüttler ganz oder teilweise ersetzt werden, um bei gleichem Durchsatz eine geringere Baugröße des Mähdreschers zu erreichen. Als erster Vertreter dieser Entwicklungsrichtung kann z. B. der von Herbsthofer entworfene und bereits im Jahr 1938 von der Firma Lanz in Deutschland erprobte schüttlerlose 3-Trommel-Mähdrescher geringer Leistung genannt werden.

— Nach den Vorstellungen des sowjetischen Wissenschaftlers Gorjatschkin sollten durch den sogenannten 2-Etappen-Drusch in für den Mähdrusch wenig geeigneten Gebieten die Kornbeschädigungen gesenkt werden, indem in einer 1. Drescheinrichtung die — wie Gorjatschkin formulierte — „biologisch wertvollen Körner“ bei niedrigen Trommelumfangsgeschwindigkeiten und die restlichen Körner (vor allem unreife Körner bei Zwiewuchs und Körner mit höherer Binfestigkeit in der Ährenspitze und an der Ährenbasis) bei hohen Trommelumfangsgeschwindigkeiten in einer nachgeordneten 2. Drescheinrichtung ausgedroschen und abgetrennt werden. Der erste Mähdrescher dieser Bauart wurde als Typ SKAG-A5 bereits im Jahr 1937 von Klija [3] erprobt.

Gegenwärtig sind nur zwei Serienmaschinen mit Mehrtrommeldreschwerk und einem Durchsatz von 5 bis 8 kg/s bekannt.

Verwendete Formelzeichen

A_K	%	Kornabscheidegrad
A_{K1}	%	Kornabscheidegrad der 1. Trommel-Korb-Kombination, bezogen auf die Gesamtkornmasse
A_{K3}	%	Kornabscheidegrad der 3. Trommel-Korb-Kombination, bezogen auf die Gesamtkornmasse
$A_{K_{ges}}$	%	Kornabscheidegrad des gesamten Mehrtrommeldreschwerks, bezogen auf die Gesamtkornmasse
$A_{K_{E1}}$	%	Kornabscheidegrad der 1. Trommel-Korb-Kombination, bezogen auf die ihr zugeführte Kornmasse
$A_{K_{E3}}$	%	Kornabscheidegrad der 3. Trommel-Korb-Kombination, bezogen auf die ihr zugeführte Kornmasse
A_S	%	Strohabscheidegrad
A_{S1}	%	Strohabscheidegrad der 1. Trommel-Korb-Kombination, bezogen auf die Gesamtstrohmaterie
A_{S3}	%	Strohabscheidegrad der 3. Trommel-Korb-Kombination, bezogen auf die Gesamtstrohmaterie
A_{S1-3}	%	Summe des Strohabscheidegrades der 1. und 3. Trommel-Korb-Kombination, bezogen auf die Gesamtstrohmaterie
$A_{S_{ges}}$	%	Strohabscheidegrad des gesamten Mehrtrommeldreschwerks, bezogen auf die Gesamtstrohmaterie
$A_{S_{E1}}$	%	Strohabscheidegrad der 1. Trommel-Korb-Kombination, bezogen auf die ihr zugeführte Strohmasse
b_T	m	Arbeitsbreite des Mehrtrommeldreschwerks, Trommelbreite
i		Index für Bezeichnung des Elements oder der Klasse
l_K	m	Abscheidelänge (Korblänge, Rechenlänge)
l_Z	m	Zuführlänge
K_K	%	Kornanteil
$P_{i q_0}$	$\text{kW/kg} \cdot \text{s}^{-1}$	spezifischer Leistungsbedarf der 1. Trommel, bezogen auf den Gesamtdurchsatz
$P_{i q_3}$	$\text{kW/kg} \cdot \text{s}^{-1}$	spezifischer Leistungsbedarf der 3. Trommel, bezogen auf den Durchsatz der 3. Trommel-Korb-Kombination
$P_{i-1 q_0}$	$\text{kW/kg} \cdot \text{s}^{-1}$	Summe des spezifischen Leistungsbedarfs der 1. und 3. Trommel, bezogen auf den Gesamtdurchsatz
q_0	$\text{kg/s} \cdot \text{m}$	spezifischer Gesamtdurchsatz des Mehrtrommeldreschwerks, bezogen auf die Arbeitsbreite $b_T = 1 \text{ m}$
q_1	$\text{kg/s} \cdot \text{m}$	spezifischer Durchsatz der 1. Trommel-Korb-Kombination ($q_1 = q_0$)
q_3	$\text{kg/s} \cdot \text{m}$	spezifischer Durchsatz der 3. Trommel-Korb-Kombination
v_{E1}	m/s	Mittelwert der Umfangsgeschwindigkeit der 1. Trommel während des Druschprozesses
v_{E3}	m/s	Mittelwert der Umfangsgeschwindigkeit der 3. Trommel während des Druschprozesses
v_Z	m/s	Zuführgeschwindigkeit
x_K	%	Kornfeuchtigkeit
x_S	%	Strohfeuchtigkeit
β_K	°	Dreschkorbwinkel
φ	°	Zuführwipfel

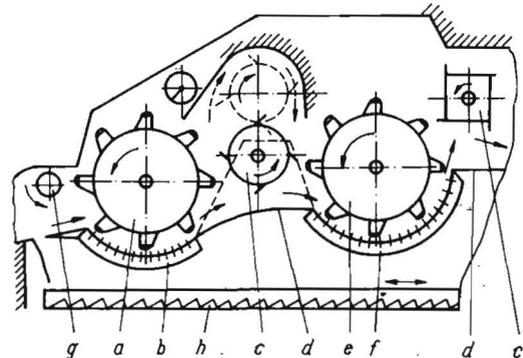


Bild 1. Mehrtrommeldreschwerk des Mähdreschers SK-6 II „Kolos“
a 1. Dreschtrommel, b 1. Dreschkorb, c Leittrommel, d Rechen,
e 2. Dreschtrommel, f 2. Dreschkorb, g Einlegetrommel, h Stufenboden

Tafel 1. Werte ausgewählter Konstruktions- und Einstellparameter des untersuchten Mehrtrommeldreschwerks

		1. Schlagleisten-drescheinrichtung	Strohleit-trommel mit Sortierwirkung	2. Schlagleisten-drescheinrichtung
Trommeldurchmesser	mm	650	400	650
Schlagleistenzahl ¹⁾		8	8	8
Dreschkorbumschlingungswinkel	°	120		94
Korbleistenzahl		18		11
Korbleistenteilung		14·6° u. 4·9°		10·8,5° u. 1·9°
Zuführwinkel	°	40		90
Dreschspalt am Eingang	mm	20		20
Dreschspalt am Ausgang	mm	5		5

1) bei Strohltrittrommel: Schaufelzahl

Beim Mähdrescher S 1550 der Firma New Holland wurde nach der Eintrommel-Schlagleistendrescheinrichtung eine Stifftrommel mit einem darunter befindlichen siebartigen Korb angeordnet, um die Kornabscheidung vor dem Schüttler zu erhöhen. Der sowjetische Mähdrescher „Kolos“ des Mähdrescherwerks Taganrog wird als Typ SK-6 II zur Realisierung des 2-Etappendrusches mit zwei nacheinanderfolgenden Schlagleistendrescheinrichtungen gleicher Bauart ausgerüstet. Wie im Bild 1 ersichtlich ist, kann die zwischengeschaltete Strohltrittrommel das Druschgut oberhalb oder unterhalb ihrer Drehachse der 2. Drescheinrichtung zuführen. Nach der 2. Drescheinrichtung ist ein verkürzter Schüttler vorhanden. Außerdem sind auch Kombinationen von Schlagleisten- und Stifftendrescheinrichtungen als Varianten des Mähdreschers SK-6 „Kolos“ bekannt.

Mehrtrommeldreschwerke für den 2-Etappendrusch zur Senkung von Kornbeschädigungen sind bereits vor der Realisierung im Mähdrescher „Kolos“ in der UdSSR eingehend untersucht worden und in vielen Varianten zum Einsatz gekommen (z. B. Mähdreschertypen SKD-5 „Sibirjak“ und SKDR). Bei umfangreichen theoretisch-experimentellen Untersuchungen [4] [5] [6] [7] [8] wurde entsprechend der Zielstellung vorrangig die höchstmögliche Senkung der Kornbeschädigungen bei Gewährleistung eines ausreichenden Ausdrusch- und Kornabscheidegrades angestrebt. Deshalb lagen die realisierten Durchsätze stets beachtlich unter den Werten, die gegenwärtig bereits durch den Mähdrescher E 516 möglich sind. Außerdem wurden die konstruktive Ausführung und die Wahl der Einstellwerte (Dreschspalt, Trommelumfangsgeschwindigkeiten) diesem Ziel untergeordnet. Der Einsatz dieser Mähdrescher erfolgt in Gebieten, die den 2-Etappendrusch erfordern.

Da beim Eintrommeldreschwerk der Kornabscheidegrad des Dreschkorbs mit steigendem Durchsatz etwa linear abfällt und aus der Literatur bekannt ist, daß Mehrtrommeldreschwerke einen hohen Kornabscheidegrad vor dem Schüttler ermöglichen, erhebt

sich die Frage, ob der erhöhte technische Aufwand den Einsatz von Mehrtrommeldreschwerken auch als eine Möglichkeit zur Erhöhung des Durchsatzes rechtfertigt. Dabei müssen vorrangig folgende Probleme näher untersucht werden:

- Einfluß wichtiger Konstruktions- und Einstellparameter auf die Bewertungsgrößen des Dreschprozesses
 - Auswirkungen auf die notwendige Leistungsfähigkeit der Reinigungseinrichtung, besonders bei Druschgut mit geringer Feuchtigkeit
 - Eignung für unterschiedliche Druschfrüchte und Einsatzbedingungen
 - Verhältnis von technischem Aufwand und Arbeitsergebnis.
- Als Beitrag zur Klärung dieser Probleme wurden einige experimentelle Untersuchungen an einem Dreittrommeldreschwerk durchgeführt. Nachfolgend wird vor allem eine Wertung des Arbeitsergebnisses der beiden eingesetzten Schlagleistendrescheinrichtungen vorgenommen.

2. Versuchsbedingungen und -methodik

Das untersuchte Mehrtrommeldreschwerk entsprach in seinem prinzipiellen Aufbau der im Bild 1 gezeigten Ausführung. Nacheinander waren angeordnet:

- 1. Schlagleistendrescheinrichtung (Trommel 1)
- Strohltrittrommel mit Sortierwirkung (Trommel 2)
- 2. Schlagleistendrescheinrichtung (Trommel 3).

Bei nachfolgender vereinfachender Verwendung der Begriffe „Trommel 1“, „Trommel 2“ und „Trommel 3“ sind stets die Wirkelementpaarungen Trommel/Korb bzw. Trommel/Rechen gemeint. Einige Werte wichtiger Konstruktions- und Einstellparameter des Mehrtrommeldreschwerks sind in Tafel 1 angegeben. Der Zuführwinkel φ ist so definiert, daß bei radialer Zuführung $\varphi = 0^\circ$ und bei tangentialer Zuführung $\varphi = 90^\circ$ ist. Die Zuführung des Druschgutes von der Leitrommel zur 2. Drescheinrichtung erfolgte also tangential.

Das Mehrtrommeldreschwerk war in einer stationären Versuchsanlage [9] realisiert. Die Arbeitsbreite (Trommelbreite) betrug $b_T = 0,6$ m. Die Zuführung des Druschgutes mit $v_Z \approx 2,7$ m/s erfolgte durch Abspulen von einer speziellen Zuführeinrichtung [10]. Die Zuführlänge betrug $l_Z = 12 \cdot 20$ m.

Als Druschgut wurde Weizen, Sorte Kawkas, mit einem mittleren Kornanteil $K_K = 41\%$, einer Strohfeuchtigkeit $x_S = 8\%$ und einer Kornfeuchtigkeit $x_K = 11\%$ verwendet. Es war zum Zeitpunkt der Versuche rd. 6 Monate abgelagert.

Der Leistungsbedarf wurde für den quasistationären Bereich aus den analog registrierten Verläufen des Drehmoments und der Winkelgeschwindigkeit berechnet. Die von den passiven Elementen (Dreschkörbe, Rechen) abgeschiedenen Korn- und Strohmassen wurden längs der Abscheidelänge in einzelnen Klassen aufgefangen. Korn- und Strohabscheidegrad wurden unter Verwendung der zugeführten Massen und des nicht abgeschiedenen Restkornanteils in bekannter Weise berechnet.

Zur Bewertung des Dreschprozesses werden nachfolgend der Korn- und Strohabscheidegrad und der Leistungsbedarf der Trommeln herangezogen.

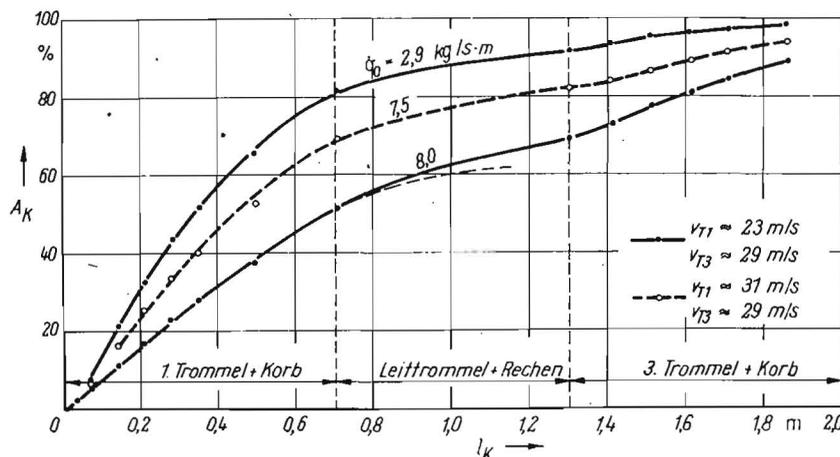


Bild 2. Abhängigkeit des Kornabscheidegrades A_K von der Abscheidelänge l_K

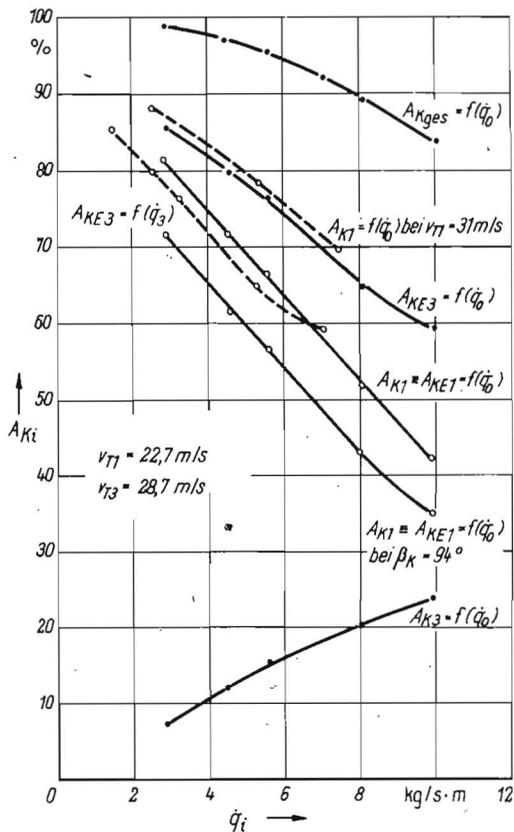


Bild 3. Abhängigkeit des Kornabscheidegrades A_K vom Durchsatz \dot{q}

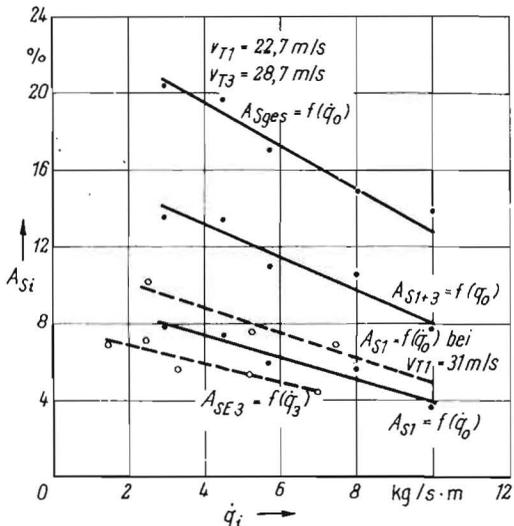


Bild 4. Abhängigkeit des Strohabscheidegrades A_S vom Durchsatz \dot{q}

3. Versuchsergebnisse

Im Bild 2 ist für einige Versuche als Beispiel der Kornabscheidegrad A_K in Abhängigkeit von der Abscheidelänge l_K angegeben. Der Abscheideprozeß wird bei allen Durchsätzen und Trommelumfangsgeschwindigkeiten intensiviert, sobald ein neues Element eingreift. Aus bekannten Untersuchungsergebnissen am Eintrommeldreschwerk folgt, daß je nach konstruktiver Auslegung und Einstellung der Drescheinrichtung bei hohen Durchsätzen oft nur noch Abscheidegrade erreicht werden, die keine ausreichende Restkornabscheidung durch den Schüttler garantieren und zum Überschreiten der zulässigen Körnerverluste führen. So wurde bei einem Durchsatz von $\dot{q}_0 = 8 \text{ kg/s} \cdot \text{m}$ und niedriger Trommelumfangsgeschwindigkeit $v_{T1} = 23 \text{ m/s}$ nur noch ein Abscheidegrad von $A_{K1} \approx 52\%$ erreicht, der jedoch beim Mehrtrommeldreschwerk durch die nachfolgenden Elemente auf $A_{Kges} \approx 90\%$ angehoben wird. Im Bild 2 ist ersichtlich, daß dieser Wert weder durch Vergrößerung der Abscheidelänge (an-

gedeuteter gestrichelter Kurvenverlauf bei $\dot{q}_0 = 8 \text{ kg/s} \cdot \text{m}$ aus speziellen Untersuchungen bekannt) noch durch Erhöhung der Trommelumfangsgeschwindigkeit auf für das Eintrommeldreschwerk übliche Werte (gestrichelte Kurve bei $v_{T1} \approx 31 \text{ m/s}$ und $\dot{q}_0 = 7,5 \text{ kg/s} \cdot \text{m}$) erreicht werden kann, zumal eine beliebige Vergrößerung der Dreschkorblänge nicht realisierbar ist. Außerdem folgt aus Bild 2, daß mit sinkender Abscheideleistung der Trommel 1 die Effektivität der nachfolgenden Trommeln steigt, ohne daß jedoch der verringerte Abscheidegrad der Trommel 1 vollständig ausgeglichen werden kann. Der im Bild 3 dargestellte Verlauf des Kornabscheidegrades A_K in Abhängigkeit vom Durchsatz \dot{q}_0 unterstreicht und erweitert diese Aussage auf alle realisierten Durchsätze. Während der Kornabscheidegrad A_{K1} von Trommel 1 im untersuchten Bereich bei steigendem Durchsatz etwa linear abfällt, steigt der Abscheidegrad der nachfolgenden Trommeln an (z. B. $A_{K3} = f(\dot{q}_0)$ für Trommel 3), so daß sich für das gesamte Mehrtrommeldreschwerk der angegebene Verlauf des Kornabscheidegrades A_{Kges} ergibt. Diese Werte sind bei allen Durchsätzen unter Beibehaltung der konstruktiven Ausführung durch Erhöhung der Dreschtrommel-Umfangsgeschwindigkeit beim Eintrommeldreschwerk nicht zu erreichen (gestrichelter Kurvenverlauf $A_{K1} = f(\dot{q}_0)$ bei $v_{T1} = 31 \text{ m/s}$). Wird die Abscheideleistung von Trommel 3 genauer untersucht, so folgt, daß im Vergleich zu Trommel 1 von Trommel 3 wesentlich höhere Abscheidegrade, bezogen auf die ihr zugeführten Körner, erreicht werden, was der Kurvenverlauf $A_{KE3} = f(\dot{q}_0)$ verdeutlicht. Da die vorgelagerten Elemente aber bereits eine erhebliche Korn- und Strohmasse abgeschieden haben, ist $\dot{q}_3 < \dot{q}_1$. Selbst unter Berücksichtigung dieser Tatsache folgt aus dem Vergleich der Abscheidegrade $A_{KE1} = f(\dot{q}_1) = f(\dot{q}_0)$ und $A_{KE3} = f(\dot{q}_3)$ bei gleichem Umschlingungswinkel $\beta_K = 94^\circ$ ein durch Unterschiede im Entkörnungs- und Abscheidungsverlauf beider Trommeln bedingter Vorteil zugunsten von Trommel 3. Bei hohen Durchsätzen deutet sich eine Verstärkung dieses Vorteils an. Ohne näher auf die Ursachen dieses Ergebnisses einzugehen, kann abgeleitet werden, daß Mehrtrommeldreschwerke bezüglich der Kornabscheidung besonders effektiv bei hohen Durchsätzen arbeiten.

Der Strohabscheidegrad A_S bestimmt den Reinheitsgrad der abgeschiedenen Körner und damit die Belastung der Reinigungseinrichtung des Mähdreschers (Bild 4). Vor allem aufgrund der begrenzten Durchlaßfähigkeit des Dreschkorbs sinkt der Strohabscheidegrad A_S mit steigendem Durchsatz. Wie aus dem Vergleich $A_{S1} = f(\dot{q}_0)$ und $A_{S1+3} = f(\dot{q}_0)$ ersichtlich ist, wird die Reinigungseinrichtung durch die Trommel 3 je nach Durchsatz bis zu doppelt so hoch, unter Berücksichtigung der im vorliegenden Fall jedoch nicht optimal gestalteten Trommel 2 sogar bis zum dreifachen Wert im Vergleich zur Trommel 1 belastet. Selbst bei Erhöhung der Umfangsgeschwindigkeit von Trommel 1 auf einen Wert, der dem Eintrommeldreschwerk entspricht ($A_{S1} = f(\dot{q}_0)$ bei $v_{T1} = 31 \text{ m/s}$), liegt der Strohabscheidegrad der Trommeln 1 und 3 bis zu 60% höher als beim Eintrommeldreschwerk.

Der Leistungsbedarf der Trommeln zur Bearbeitung von 1 kg Druschgut je Sekunde ist ein entscheidendes Maß für den Aufwand. Er ist im Bild 5 in Abhängigkeit vom Durchsatz dargestellt. Betrachtet man das Eintrommeldreschwerk, so wird bei einer Umfangsgeschwindigkeit $v_{T1} = 31 \text{ m/s}$ im gegenwärtig üblichen Durchsatzbereich eine Leistung $P_{1\dot{q}_0} = 3 \cdot \dots \cdot 3,5 \text{ kW/kg} \cdot \text{s}^{-1}$ benötigt, was der gestrichelte Kurvenverlauf $P_{1\dot{q}_0} = f(\dot{q}_0)$ verdeutlicht. Trotz Verminderung der Umfangsgeschwindigkeit der Trommel 1 auf $v_{T1} \approx 23 \text{ m/s}$, wodurch sich der spezifische Leistungsbedarf auf $P_{1\dot{q}_0} = 2,5 \cdot \dots \cdot 3 \text{ kW/kg} \cdot \text{s}^{-1}$ verringert, liegt die notwendige Antriebsleistung für die Trommeln 1 und 3 — Verlauf $P_{1+3\dot{q}_0} = f(\dot{q}_0)$ — bis zu 22% höher als beim Eintrommeldreschwerk. Ein Minimum des Leistungsbedarfs wurde sowohl für das Ein- als auch für das Mehrtrommeldreschwerk im Bereich von $\dot{q}_0 = 4 \cdot \dots \cdot 7 \text{ kg/s} \cdot \text{m}$ festgestellt. Unterhalb dieses Durchsatzes steigt der spezifische Leistungsbedarf aufgrund der relativ hohen Leerlaufleistung und oberhalb aufgrund der erhöhten Strohdeformationsarbeit im Dreschspalt an. Besonders aus dem Verlauf $P_{3\dot{q}_3} = f(\dot{q}_3)$ und $P_{1+3\dot{q}_0} = f(\dot{q}_0)$ ist zu erkennen, daß Mehrtrommeldreschwerke bei niedrigen Durchsätzen nicht wirtschaftlich arbeiten.

4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die Entwicklung leistungsfähiger Mähdrescher mit Durchsätzen über 8 kg/s erfordert bei Beibehaltung des bewährten Eintrommeldreschwerks mit Schüttler eine hohe Korn- und eine geringe Strohabseidung durch den Dreschkorb, um die nachfolgenden Baugruppen Schüttler und Reinigungseinrichtung nicht zu überlasten und die Einhaltung zulässiger Körnerverluste zu gewährleisten. Obwohl sich bereits jetzt Grenzen andeuten, ist durch Vergrößerung der Dreschwerkbreite und durch weitgehende Optimierung der Drescheinrichtung bei gleichzeitiger Erhöhung der Leistungsfähigkeit von Schüttler und Reinigungseinrichtungen mit der Entwicklung des Mähdreschers E 516 vom VEB Kombinat Fortschritt diese Aufgabe erfolgreich gelöst worden. Untersucht man die Möglichkeit, ein Mehrtrommeldreschwerk auf der Basis der Hintereinanderschaltung von zwei Schlagleistendrescheinrichtungen für Mähdrescher hoher Leistungsklassen anzuwenden und damit den bekannten Vorteil hoher Kornabscheideleistung zu nutzen, so ergeben sich in Auswertung eigener und internationaler Untersuchungen folgende Schlußfolgerungen:

- Bei Mehrtrommeldreschwerken lassen sich besonders bei Durchsätzen über 5 kg/s · m hohe Kornabscheidegrade durch die Drescheinrichtungen erreichen, so daß der nachfolgende Schüttler wesentlich entlastet wird.
- Durchsatzschwankungen wirken sich auf die Verringerung der Kornabscheidung durch die Dreschkörbe des Mehrtrommeldreschwerks wesentlich weniger aus als beim Eintrommeldreschwerk.
- Der Strohabseidegrad der Mehrtrommeldreschwerke erreicht Werte, die das Leistungsvermögen der gegenwärtigen Reinigungseinrichtungen überfordern. Das betrifft vor allem den Drusch zum Zeitpunkt der Tотреife bei normalen Druschgutfeuchtigkeiten.
- Der Leistungsbedarf für den Druschvorgang liegt auch bei günstiger (d. h. möglichst niedriger) Wahl der Trommelumfangsgeschwindigkeit, die jedoch eine vollständige Entkörnung und ausreichende Körnerabscheidung gewährleisten muß, bis zu 25% höher als beim Eintrommeldreschwerk.
- Die Maschinenmasse erhöht sich, bezogen auf die Grundmaschine, aufgrund der materialintensiven Baugruppen Dreschtrommel, Dreschkorb und Zwischenleitrommel bis zu 5%. Außerdem steigen die Instandhaltungskosten.
- Die Eignung von Mehrtrommeldreschwerken für unterschiedliche Druschfrüchte (außer Getreide) ist nicht ausreichend geklärt.

Die Entwicklung des Mähdreschers E 516 hat gezeigt, daß das bewährte Eintrommeldreschwerk auch bei Durchsätzen bis zu 12 kg/s erfolgreich anwendbar ist und noch keine zwingende Notwendigkeit für die Anwendung eines Mehrtrommeldreschwerks bestand.

Bei normalen Einsatzbedingungen, die also bezüglich der Kornbeschädigungen keinen 2-Etappendrusch erfordern, überwiegen die genannten Nachteile eines durch Hintereinanderschaltung von Schlagleistendrescheinrichtungen aufgebauten Mehrtrommeldreschwerks gegenwärtig noch den Vorteil der erhöhten Kornabscheidung vor dem Schüttler. Deshalb sind weitere Untersuchungen zur zweckmäßigen, funktionsgerechten Gestaltung der Elemente des Mehrtrommeldreschwerks notwendig, um Strohabseidung und Leistungsbedarf bei größtmöglicher Kornabscheidung zu senken.

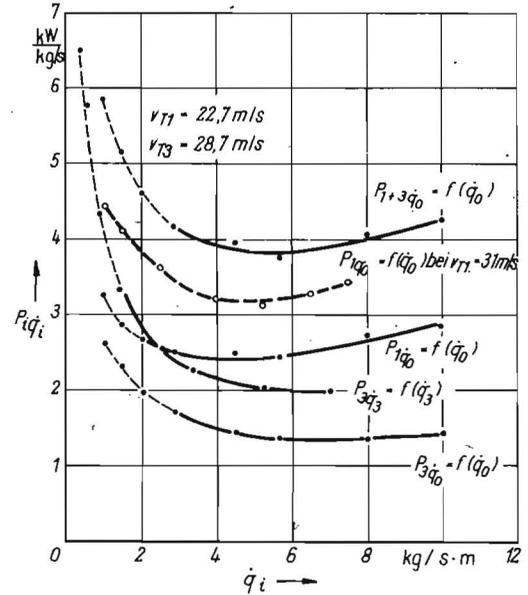


Bild 5. Abhängigkeit des spezifischen Leistungsbedarfs P_q vom Durchsatz q

Literatur

- [1] Caspers, L.: Systematik der Dreschorgane. Grundlagen der Landtechnik (1969) H. 1, S. 9—17.
- [2] Herbsthofer, G.: Wo stehen wir im Mähdrescherbau und wie geht es weiter? Grundlagen der Landtechnik (1974) H. 3, S. 94—102.
- [3] Klija, O. A.: Iz rabot vsesojuznogo naučno-issledovatel'skogo instituta severnogo zernovogo chozjajstva i zernobobovych kul'tur. Mechanizacija i elektrifikacija soc. selskogo chozjajstva (1938) H. 1.
- [4] Kolganov, K. G.: Kombajny dvuchfaznogo obmolota zernovych kul'tur (Kombines für den Zweiphasendrusch von Getreidekulturen). Čeljabinsk: Južno-Uralskoe-Kn. 1971.
- [5] Lipkovič, E. I.; Novak, E. C.: K obosnovanija optimal'nogo skorostnogo režima dvuchbarabannogo molotil'nogo ustrojstva (Zur Begründung eines optimalen Geschwindigkeitsregimes einer Zweitrommeldrescheinrichtung). Voprosy mehanizacii i elektrifikacii selskogo chozjajstvennogo proizvodstva, Vyp. 13, isd. Rostovskogo Universiteta 1970.
- [6] Četyrkin, B. N.; Černyšev, N. A.: Differenciovanij obmolot zernovych kul'tur (Differenzierter Ausdrusch von Getreidekulturen). Mechanizacija i elektrifikacija soc. selskogo chozjajstva (1974) H. 6, S. 13—16.
- [7] Krutikov, I. A.: Eksperimental'no — teoritičeskoe issledovanie javlenij, protekajuščich v podbaraban'e molotil'nogo apparata (Experimentell-theoretische Untersuchungen der im Dreschkorb einer Drescheinrichtung ablaufenden Erscheinungen). Avtoreferat dissertacii K. T. N. Moskva 1966.
- [8] Antipin, V. G.: Naučnyje osnovy primenenija dvuchbarabannych molotilnych ustrojstv i rotornych solomostdelitelej. (Wissenschaftliche Grundlagen der Anwendung von Zweitrommeldreschwerken und rotierenden Strohabscheidern). Meždunaroden simpozium po probleme na kompleksnata mehanizacija za pribirane na zrnenite kul'turi. Russe 1969, S. 73—82.
- [9] Kugler, K.: Der Einfluß der Zuführrichtung des Druschgutes auf einige Bewertungsgrößen des Dreschprozesses. Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Dresden (1976) H. 5/6, S. 1217—1220.
- [10] Kugler, K.: Konstruktion einer Zuführereinrichtung zum Beschicken eines Versuchsstandes mit Halmgut. agrartechnik 25 (1975) H. 3, S. 145—146.